

PAT-NO: JP356073454A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56073454 A

TITLE: MANUFACTURE OF STEPPED SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

PUBN-DATE: June 18, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, YUTAKA

TAKEDA, HIROTOSHI

ANAZAWA, SHINZO

YOSHIKAWA, KAZUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO METAL MINING CO LTD

N/A

NEC CORP

N/A

APPL-NO: JP54151150

APPL-DATE: November 21, 1979

INT-CL (IPC): H01L023/12, H01L023/04

US-CL-CURRENT: 438/714, 438/FOR.117

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain easily a stepped semiconductor substrate by a method wherein one face of a metal plate is photoetched, a concave part having a prescribed depth is formed at the circumference of a device to be formed remaining the external form of the top part of the device, coining is performed to the concave part to provide the step part and the external form is provided by blanking.

CONSTITUTION: The convave part 12 is formed on one face of the metal plate 10 having the same thickness with the sum of the height D+E+F of the respective steps by photoetching to as much as the depth G remaining the top face 11 having the diameter C. The G is slightly shorter than the E+F. Coining is performed to as much as the height F with a punch having a concave of inside diameter C, and the side face of upper step and the upper step and the upper

face of the middle step are formed. Then coining is performed to as much as the depth  $E+F$  with a punch having a concave of inside diameter  $B$  coinciding with the center of the top face 11, and the side face of the middle step and the upper face of the lower step is formed. The  $E+F$  becomes deeper than the  $G$ . Finally it is blanked with a cylindrical punch having the outside diameter  $A$ , and the high precisely stepped semiconductor substrate 1 can be obtained easily. By this way, the radius of curvature formed by the lower step and the side face of the middle step can be made to be small even if the outside diameter of the substrate is 2mm or less, and a cylindrical cap can be set on satisfactorily.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—73454

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/12  
23/04

識別記号

庁内整理番号  
7357—5F  
7738—5F

⑭ 公開 昭和56年(1981)6月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 段付き基板の製造方法

⑯ 特 願 昭54—151150  
⑰ 出 願 昭54(1979)11月21日  
⑱ 発 明 者 加藤豊  
国立市西2—23—11  
⑲ 発 明 者 武田博敏  
青梅市野上3—8  
⑳ 発 明 者 穴沢信造  
東京都港区芝5丁目33番1号日

本電気株式会社内  
㉑ 発 明 者 吉川和彦  
東京都港区芝5丁目33番1号日  
本電気株式会社内  
㉒ 出 願 人 住友金属鉱山株式会社  
東京都港区新橋5丁目11番3号  
㉓ 出 願 人 日本電気株式会社  
東京都港区芝5丁目33番1号  
㉔ 代 理 人 弁理士 中村勝成

明 細 書

1. 発明の名称 段付き基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 片面に少なくとも1段の平坦な段を有する金属製段付き基板を一体物として製造する方法において、基板の総厚さに実質上等しい厚さの金属平板の片面の一部をフォトリソグラフィにより除去して上段の頂部の概略外形を残してその周囲に段の下段上面より上段上面までの高さよりやや低い深さの凹部を形成し、次いでフォトリソグラフィで除去した面を圧印加工して段を形成した後、外形をプレス抜きすることを特徴とする段付き基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は片面に少なくとも1段の平坦な段を有する金属製段付き基板の製造方法に関する。

このような基板は例えば第1図に示すようなマイクロ波装置を形成するために使用される。第1図に示すマイクロ波装置は円形の金属製段付き基板1上の中心部に高周波ダイオード素子4を搭載

し、同じ基板1上に該ダイオード素子4を囲むようにセラミック製円筒5を載せ、該セラミック円筒5上に内側に段部を有する円形の金属製リング6を載せ、ダイオード素子4とリング6の段部を複数の給電線7で接続し、リング6上に金属製の導用円板8を載せて各部品をろう材9を介して接合閉鎖するように構成されている。

このような装置に用いる基板1は形状が大きければ切削加工等によつて容易に一体物として製造し得るものである。所が、マイクロ波装置は用途によつて形状、大きさが多種類に亘り、中には外形寸法が2mm程度しかないものがある。

このように微小な基板を切削加工によつて一体物として精度良く製造することは殆んど不可能である。このため、従来第2図に示すように直径A厚さDの円板1上にAより小さな直径B、厚さBのスベーパーとなる円板2及びBより小さな直径C、厚さPの素子搭載用の円板3を同心円状に積み重ね、これらをろう材で接合して構成していたが、各円板を同心円状に積層することは極めて困

(1)

(2)

態であつた。第2図に示す形状の基板を切削加工で一体整形する場合最も困難な点は下段ノミと中段側面ミとの為す隅及び中段ミと上段側面ミとの為す隅部の形成で、通常切削に依る場合このような隅部は曲率Rで $0.1\sim 1$ が限界である。特に下段ノミと中段側面ミとの隅部の曲率Rが大きいと下段ノミ上に載せるセラミック円筒ミの端部が下段ノミに充分密着しない欠点がある。

本発明は上記の欠点を解消し、このような形状の基板を一体物で精度良く製造する方法を提供するものである。

この目的を達成するため、本発明は金属板を素材とし、金属板の片面の一部をフォトリソグラフィにより除去して段の最頂部の概略外形を残し、その周囲に段の下段上面より上段上面までの高さよりやや低い深さの凹部を形成し、次いでフォトリソグラフィで除去した面を圧印加工して段に形成した後、外形をプレス抜きして段付きの基板を得るようにしたものである。

以下図面により、更に詳細に説明する。第3図

(3)

このようなボンチによる圧印加工で深さを調整するにはプレス機のストローク長さを考慮してボンチの長さを加減することにより最適な位置を見出し得る。又このようにすることによつて頂部が平坦な突起部の縁の角が丸くなるのを最小限に抑えられる。本発明に用いるボンチの先端形状は比較的単純であるため、上段頂部とその側面や段の上面とそれから立ち上る側面との角の曲率Rを $0.1\sim 1$ 程度に仕上げることは容易であり、このボンチによつて第2図に示す下段ノミと中段側面ミとの隅を精度良く整形できるのである。

以上の説明は2段の突起を有する基板の製造法について述べたが、突起がノミ段であれば加工は一層容易である。

第3図に示す各工順の位置合わせを円滑に行なわしめ、位置精度を向上させるためにプレス用のガイド孔を設けるのがよい。通常は削削工程のエッチング時に設けるのが良いが、エッチング凹部ノミの深さ $\phi$ が金属板ノミの厚さの半分に達しない場合は一度のエッチングでは該ガイド孔は貫通

(3)

において、各段の高さD、E、Fの合計に等しい厚さの金属板ノミの片面の一部に直径 $\phi$ の上段頂部ノミが残るように深さ $\phi$ だけフォトリソグラフィにより、エッチングして凹部ノミを形成する。このようなエッチングは通常のフォトリソグラフィの方法で容易に出来る。凹部ノミの深さ $\phi$ は下段上面から上段上面の高さ即ち中段と上段の高さの和E+Fより若干小さくするのが良い。このように処理した金属板ノミの凹部ノミを形成した部分の断面は第3図(4)に示す如くなる。次に第3図(5)に示すように上段頂部ノミの中心に合わせて内径 $\phi$ の窪みを有するボンチで上段の高さFだけ圧印加工し、上段側面と中段上面を整形する。次いで第3図(6)に示すように上段頂部ノミの中心に合わせて内径 $\phi$ の窪みを有するボンチで深さE+Fだけ圧印加工し、中段側面と下段上面に相当する部分の整形を行なう。深さE+Fは初めのエッチング深さ $\phi$ より深くなる。最後に第3図(7)に示すように内径 $\phi$ 以上で且つ外径がAの円筒状のボンチで該金属板ノミを打抜き、基板ノミを得るのである。

(4)

し得ないのでこのような場合は上段頂部ノミの周辺の凹部ノミは適当な範囲の広さに限定し、一旦深さ $\phi$ にエッチングした後このエッチング凹部ノミにフォトリソグラフィを施し、更にエッチングを行なつてガイド孔を貫通せしめるようにすれば良い。又この形状の基板の大きさが大きくなると圧印加工による基板の変形が大きくなるので、このような場合はエッチング工程(4)において予め当面からも一部エッチングすることにより貫通孔を設けておけば良い。

本発明が適用される金属材料はフォトリソグラフィが可能で通常のプレス金型材料で打抜き可能なものであれば何でも良い。又基板及び段の形状は円形に限られる理由はない。

本発明により基板外径が $2\sim 10$ 以下のものであつても第2図に示す下段ノミと中段側面ミの形成する隅のRを小さくできるようになり、セラミック円筒ミを中段側面ミの外周に充分嵌め込むことができ一体整形された基板を提供することができた。この基板の使用により、組立て工程が簡単

(6)

となり、最終ろう材で端子等接続用の上段J<sub>1</sub>が動いて給電線7が変形することなく、組立て後の歩留り向上に大いに貢献することができた。

#### 実施例

厚さ0.19mmのコパール板の両面にネガ型フォトリソグラフィを施し、片面には内径0.4mm、外径3mmのリング状パターンと、直径0.95mmのガイド孔用円形パターンを平行に同一ピッチで複数組配列したマスクを密着し、他の面に直径0.95mmのガイド孔パターンのみを有するマスクを当て、両面のマスクのガイド孔用円形パターンが一貫するようにして密着固定して露光後、該コパール板を現像処理すると露光されない部分即ちパターンの部分のみが溶解除去され、パターンの部分で金属面が露出する。このように処理したコパール板に増化第二鉄を含むエッチング液を該コパール板の両面から噴霧してエッチングし、エッチング深さを0.1mmとした。このような処理を行ない、第4図に示すようなエッチング済のコパール板10が得

られる。第4図において上段頂部11は直径0.35mmであり、エッチングによる凹部12は従って内径0.35mm、外径は約3mmのリング状に形成されている。又ガイド孔13は直径1mmで貫通している。該コパール板は次に直径0.35mmで深さ0.1mmの窪みを有する外径0.6mmの圧印加工ポンチ、直径0.45mmで深さ0.2mmの窪みを有する外径1mmの圧印加工ポンチ及び直径0.55mmで深さ0.2mmの窪みを有する外径0.8mmのポンチを持つた打抜き金型を、同一のダイセットに取付けた順送り金型によりプレス加工を行ない多数の基板1を製造した。このようにして直径0.8mmで厚さ0.9mmの下段に直径0.45mmで厚さ0.05mmの中段と、直径0.35mmで厚さ0.05mmの上段を有する3段の円形基板が得られた。この基板の断面を顕微鏡写真に撮り、第2図に示す基板1の下段1aと中段側面2bとの為す隅及び中段2aと上段の側面3bとの為す隅の曲率Rを測定した所約0.01mmであつた。この基板を用いたマイクロ波装置の組立ては極めて円滑に行なわれ所期の目的を充分満足するものであつた。

(7)

(8)

#### 4図面の簡単な説明

第1図は段付き円形基板を用いたマイクロ波装置の構造を示す概略図、第2図は従来の基板の構成を示す側面図、第3図は本発明の製造過程を示す工程図、第4図(A)は実施例におけるエッチング済コパール板の平面図、同図(B)は同図(A)のX-X線断面図である。

1…基板、1a…下段、1b…中段側面、2…円板、2a…中段、2b…上段側面、3…円板、3a…上段、3b…上段側面、4…高周波ダイオード素子、5…円筒、6…リング、7…給電線、8…着脱円板、9…ろう材、10…コパール板、11…上段頂部、12…凹部、13…ガイド孔、A…直径、B…直径、C…直径、D…下段高さ、E…中段高さ、F…上段高さ、G…エッチング深さ(凹部深さ)。

出願人 住友金属鉱山株式会社

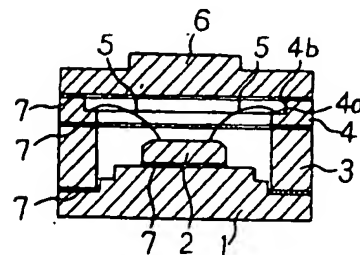
日本電気株式会社

代理人 弁理士 中村 勝 成

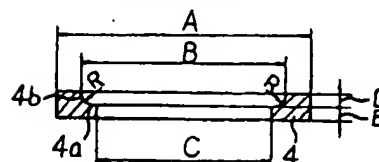


(9)

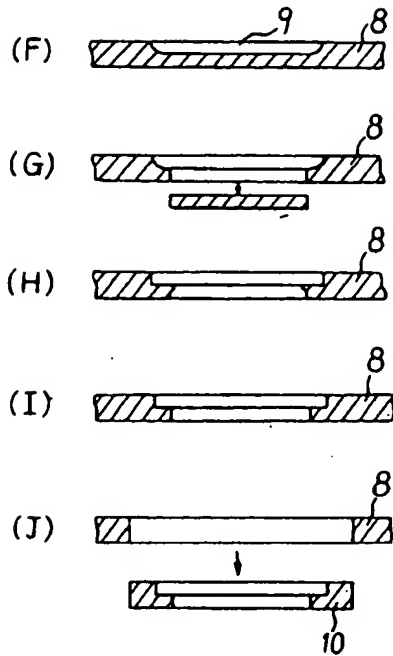
### 第1図



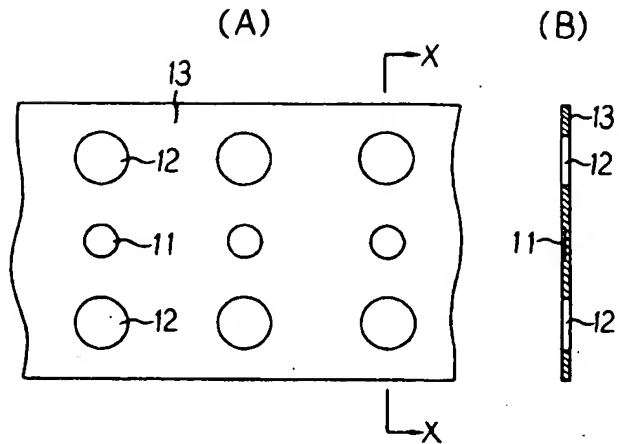
### 第2図



第3図



第4図



手続補正書 (自発)

昭和54年12月4日

特許庁長官 川原能雄 殿

1. 事件の表示

昭和54年特許願第151150号

2. 発明の名称 段付き基板の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住所 東京都港区新橋5丁目1番3号

氏名 (名称) 住友金属鉱山株式会社

(外/名)

4. 代理人

住所 東京都新宿区新宿1丁目1番2号

(修田ビル) 電話356-0775

氏名 (6/77) 弁理士 中村 勝成

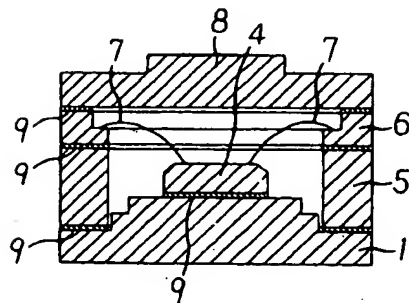
5. 補正命令の日付

6. 補正により増加する発明の数

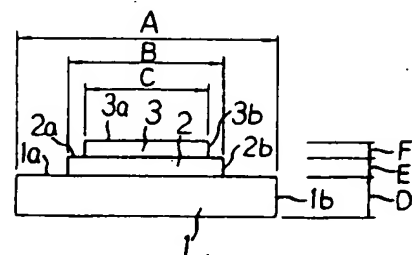
7. 補正の対象 図面

8. 補正の内容 図面全部を別紙の通りに補正します。

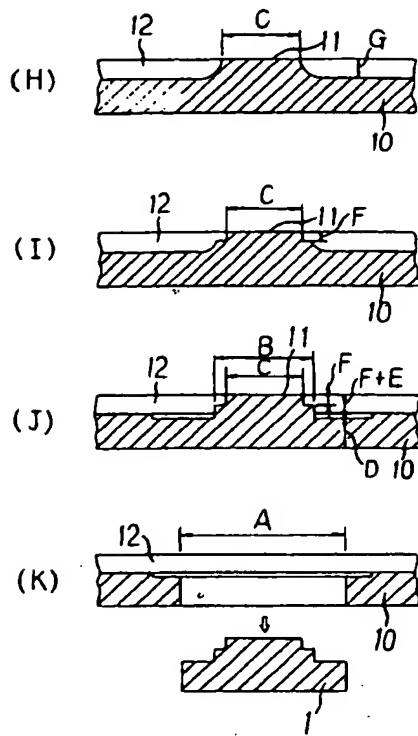
第1図



第2図



第3図



第4図

